平头哥半导体有限公司发布的剑池集成开发环境(以下简称 "CDK") V2. 10. 1 版本开始支持中科昊芯 HX2000 系列 的 DSC28027、DSC28034 芯片的开发与调试了。

平头哥半导体有限公司是阿里巴巴集团的全资半导体芯片业务主体,平头哥拥有端云一体全栈产品系列,涵盖数据 中心人工智能芯片、处理器 IP 授权等,实现芯片端到端设计链路全覆盖。

平头哥 CDK 开发环境可以方便用户快速上手,该集成开发环境秉承着让客户"1天上手,5天出原型,20天出产品" 1520 技术理念,为开发者提供简洁统一的图形开发界面,帮助开发者进行应用开发。

#### 开发环境的下载地址如下:

https://occ.t-head.cn/community/download?id=575997419775328256

### 下载界面如下:



#### CDK-Release V2. 10. 1

- 1. 支持的最低系统版本: Windows7
- 2. 工具集成说明:
  - C-SKY ABIV1: csky-elf-tools-mingw-minilibc-20210423.tar.gz
  - C-SKY ABIV2: csky-elfabiv2-tools-mingw-minilibc-20210423.tar.gz
  - RISCV32: Xuantie-900-gcc-elf-newlib-mingw-V2.0.3-20210806.tar.gz
  - C-Sky Debug Server : T-Head-DebugServer-windows-for-IDE-V5. 12, 2-20210830-1726, zip
  - cskysim: csky-qemu-win-20210730-1017.tar.gz
- FlashProgrammer: CSKY-FlashProgrammer-windows-V1.0.13-20210901-2016.zip
- 3. 修复问题说明:
  - 3.1 修复某些情况下内存泄漏的问题:
  - 3.2 修复Git窗口在某些情况下没有滚动条的问题;
     3.3 修复Git窗口在某些情况下没有log信息的问题;

  - 3.4 修复某些情况下在线下载工程crash的问题:

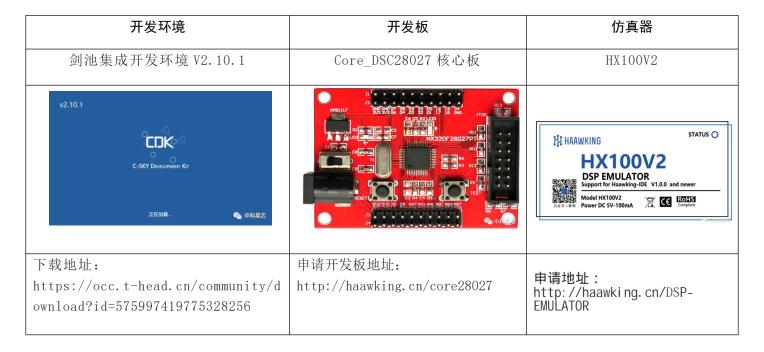
#### 功能新增、优化与更新说明:

- 4.1 新增中科吴芯的开发板配套SDK的开发和调试;4.2 新增支持64位RV处理器的调试;
- 4.3 新增了对C920系列CPU的支持:
- 4.4 新增目标程序符号信息查看窗口:
- 4.5 新增工程配置One Elf Section per Data;
- 4.6 芯片组件配置中新增支持查看算法信息:
- 4.7 工具条新增Rebuild按钮:
- 4.8 复位后支持执行复位脚本:
- 4.9 Output窗口新增支持Flash操作的输出:
- 4.10 优化当工程无法配置ROM/RAM区域时隐藏该区域;
- 4.11 优化调试窗口体验;
   4.12 优化调试时编辑窗口中变量的悬浮弹窗大小;
- 4.13 优化Git窗口的配置:
- 4.14 优化工程rebuild流程:



下面我们将通过一段控制外部中断实现 GP10 翻转的程序来介绍如何使用 "CDK"调试中科昊芯 DSC28027 芯片。

准备阶段如下表:



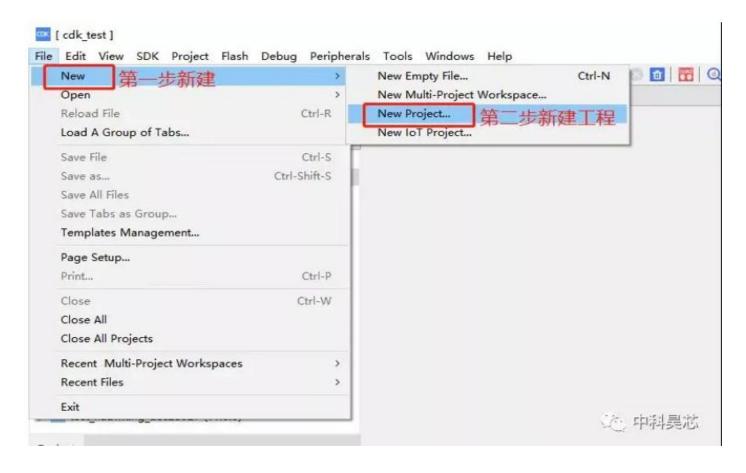
准备好开发工具后就可以做开发了。

第一步,下载完成后,首先将安装包进行解压缩,打开文件夹,双击 setup 应用程序。

## 如下图所示:

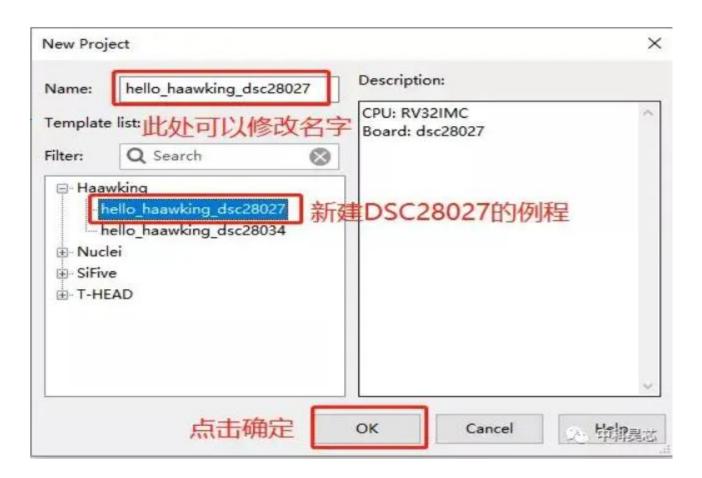
| 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB |  |  |  | data1   2021/0/16 11:18   WinRAR 圧縮文件   927 KF   | □ utils 2018/3/7 13:50 文件夹 □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB  | data1.hdr         | 2021/9/16 11:18                    | HDR 文件                | 2,784 KB               |
|--|--|--|--|--|---|-------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| ◎ ISSetup.dll 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB  |  | I A D D TOTAL OF THE PART OF T | Qata1.ndr 2021/9/10 11:18 HDK X/F 2,784 KB                                     |  | ② 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB<br>☑ data1 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB   | data2 ISSetup.dll | 2021/9/16 11:21<br>2018/1/15 15:15 | WinRAR 压缩文件<br>应用程序扩展 | 965,804 KB<br>1,587 KB |
| ISSetup.dll 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB    |  |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE                                 | ② 0x0409       2016/3/21 12:04       配置设置       22 KB         ☑ data1       2021/9/16 11:18       WinRAR 压缩文件       937 KB         ☑ data1.hdr       2021/9/16 11:18       HDR 文件       2,784 KB         ☑ data2       2021/9/16 11:21       WinRAR 压缩文件       965,804 KB |                   |                                    |                       | -                      |
| [5] ISSEMP.dil 2010/1/13 13:13 地工程里力能 1,307 kg | @ ICCatus dll 2019 115 15 15 応用程度世紀 1 507 VD                                   |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE                                 | ② 0x0409       2016/3/21 12:04       配置设置       22 KB         ☑ data1       2021/9/16 11:18       WinRAR 压缩文件       937 KB         ☑ data1.hdr       2021/9/16 11:18       HDR 文件       2,784 KB         ☑ data2       2021/9/16 11:21       WinRAR 压缩文件       965,804 KB |                   |                                    |                       | -                      |
|  | ◎ ISSetup.dll 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1.587 KB                                  |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE                                 | ② 0x0409       2016/3/21 12:04       配置设置       22 KB         ☑ data1       2021/9/16 11:18       WinRAR 压缩文件       937 KB         ☑ data1.hdr       2021/9/16 11:18       HDR 文件       2,784 KB         ☑ data2       2021/9/16 11:21       WinRAR 压缩文件       965,804 KB |                   | 2021/9/16 11:21                    | BIN 文件                | 1 KB                   |
|  |  | ◎ ISSetup.dll 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB  | □ data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KE | □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KB 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB   | ] layout.bin      | 2021/9/16 11:21                    | BIN 文件                | 1 KB                   |
| 2010/1/15 15.15 IEEE/IEEE 1,507 KI             | ICCatus dl  2019/1/15 15:15   应田程度扩展 1 597 V                                   |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 Ki                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KI 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KI                         | □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KI 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KI 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KI 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KI   | layout.bin        |                                    |                       |                        |
|  | ISSetup.dll 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB                                    |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE                                 | □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KB data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB   | ayout.bin         | 2021/9/16 11:21                    | BIN 文件                | 1 KB                   |
|  | ISSetup.dll 2018/1/15 15:15 应用程序扩展 1,587 KB                                    |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE                                 | □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KB data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB   | ayout.bin         | 2021/9/16 11:21                    | BIN 文件                | 1 KB                   |
| [5] ISSEMP.dil 2010/1/13 13:13 地工程里力能 1,307 kg | ICCotton d   2010月175 15.15   応田紀皮世紀 1 507 VD                                  |  | 型 data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB                                 | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KE 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KE                                 | □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KB data2 2021/9/16 11:21 WinRAR 压缩文件 965,804 KB   |                   |                                    |                       | -                      |
| 型 data1 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB     | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KB | 型 data1 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB   |  |  | utils 2018/3/7 13:50 文件夹  | ⊚ 0x0409          | 2016/3/21 12:04                    | 配置设置                  | 22 KB                  |
| Mata1 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB       | □ data1.hdr 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB 2021/9/16 11:18 HDR 文件 2,784 KB | 型 data1 2021/9/16 11:18 WinRAR 压缩文件 937 KB   |  | □ 0x0409 2016/3/21 12:04 配置设置 22 KB  |   | utils             | 2018/3/7 13:50                     | 文件夹                   |                        |

第二步,安装完成后,双击桌面 "CDK"的快捷方式,通过点击 "File->New Project..."创建工程。如下图所示:



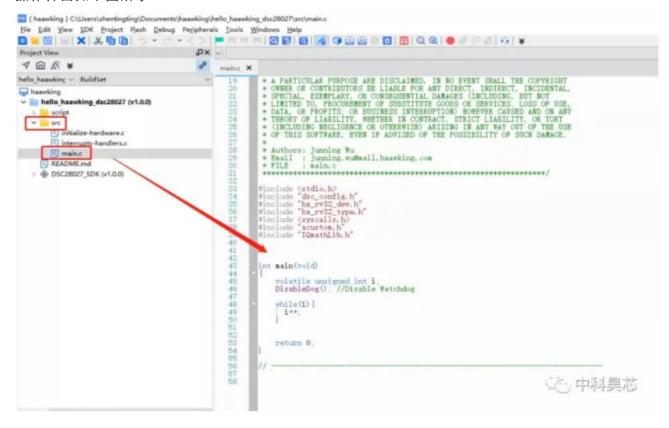
**第三步**,新建工程选择"Haawking → hello\_haawking\_dsc28027"。使用默认的工程名 "hello\_haawking\_dsc28027",也可以重命名符合命名规范的工程名。

# 新建工程界面如下:



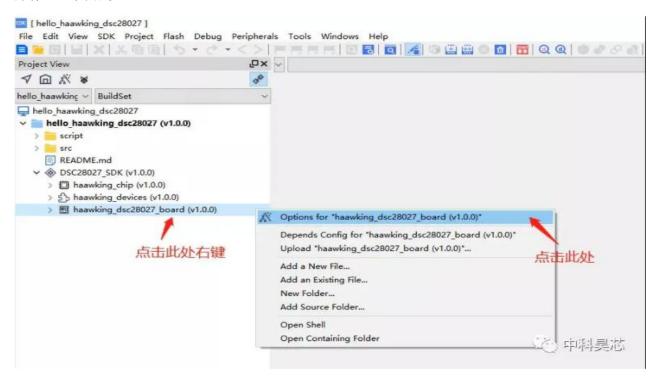
**第四步**,点击"OK"以后,会跳转到程序编辑界面。双击"src"下的"main.c"文件之后,用户就可以编辑代码了。

### 操作界面如下图所示:

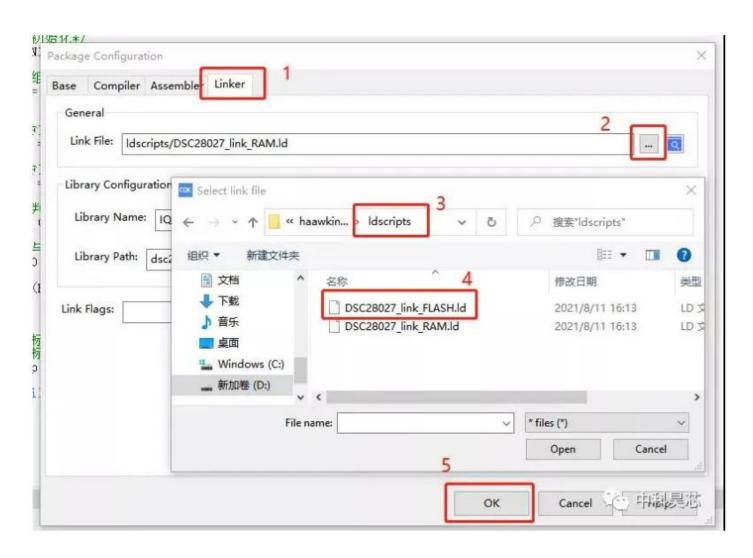


在默认创建的情况下是 RAM 工程,如果用户想要切换到 FLASH 工程,需要手动更改链接文件。首先需要双击展开"DSC28027\_SDK(v1.0.0)"下的内容,然后右键点击"haawking\_dsc28027\_board(V1.0.0)",再点击"Options for "haawking\_dsc28027\_board(V1.0.0)"。

### 操作如下图所示:



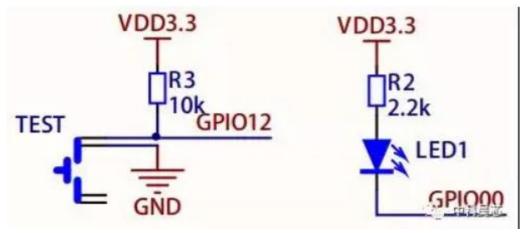
点击 "Linker" 打开该窗口, 然后需要用户点击 "..." 图标。在弹出的窗口中双击 "Idscripts" 文件夹中双击 "DSC28027\_link\_FLASH. Id" 文件, 最后点击 "OK"。



下面介绍外部中断原理、程序开发及运行结果展示。

外部中断是 DSP 实时处理外部事件的一种内部机制。当某种外部事件发生时,DSP 的中断系统将迫使 CPU 暂停正在执行的程序,转而去进行中断事件的处理。中断处理完毕后又返回被中断的程序处继续执行。

在开发程序前,需要先查看开发板原理图(原理图见下,用户也可以转到 <a href="http://haawking.cn/">http://haawking.cn/</a> 下载该原理图). GP100 输出电平为低时,LED 将会有正向电压差,便可导通发光;TEST 键默认弹起,此时 GP1012 输入高电平,按下TEST 键时,GP1012 输入低电平。

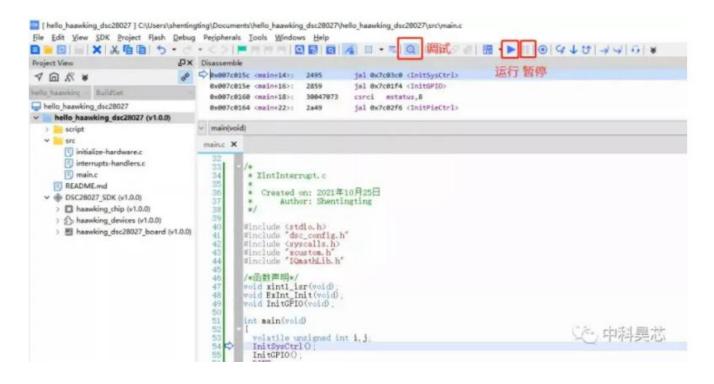


# 例程代码

```
* XintInterrupt.c
* Created on: 2021年10月25日
      Author: Shentingting
#include <stdio.h>
#include "dsc_config.h"
#include <syscalls.h>
#include "xcustom.h"
#include "IQmathLib.h"
/*函数声明*/
void xint1_isr(void);
void ExInt_Init(void);
void InitGPIO(void);
int main(void)
{
  volatile unsigned int i, j;
  InitSysCtrl();
  InitGPIO();
  DINT:
  InitPieCtrl();
  IER_DISABLE (0xFFFF); //禁止中断使能
  IFR_DISABLE(0xFFFF); //禁止中断标志使能
  InitPieVectTable(); //初始化中断向量表,将中断服务函数与中断向量表关联
  ExInt_Init(); //初始化中断
  EINT; //开启中断
  while(1) {}
```

```
return 0;
}
INTERRUPT void xint1_isr()
 {
   GpioDataRegs. GPATOGGLE. bit. GPI00 = 1;
   PieCtrlRegs.PIEACK.all = PIEACK_GROUP1;
}
void InitGPIO(void)
 {
   EALLOW;
   GpioCtrlRegs.GPAMUX1.bit.GPI012 = 0;
   GpioCtrlRegs. GPADIR. bit. GPI012 = 0;
   GpioCtrlRegs. GPAPUD. bit. GPI012 = 1;
   GpioCtrlRegs. GPAQSEL1.bit.GPI012 = 0;
   GpioCtrlRegs.GPAMUX1.bit.GPI00 = 0;
   GpioCtrlRegs. GPADIR. bit. GPI00 = 1;
   GpioCtrlRegs. GPAPUD. bit. GPI00 = 1;
    EDIS:
}
void ExInt_Init(void)
 {
   EALLOW;
   GpioIntRegs. GPIOXINT1SEL. bit. GPIOSEL = 12;
  EDIS;
  XIntruptRegs. XINT1CR. bit. POLARITY = 2;
   XIntruptRegs. XINT1CR. bit. ENABLE = 1;
   EALLOW;
   PieVectTable.XINT1 = &xint1_isr;
   EDIS;
   IER_ENABLE(M_INT1);
   PieCtrlRegs.PIEIER1.bit.INTx4 = 1;
}
```

"CDK"调试仿真界面如下:



# 关于中科昊芯

"智由芯生 创享未来",中科昊芯是数字信号处理器专业供应商。作为中国科学院科技成果转化企业,瞄准国际前沿芯片设计技术,依托多年积累的雄厚技术实力及对产业链的理解,以开放积极的心态,基于开源指令集架构 RISC-V,打造多个系列数字信号处理器产品,并构建完善的处理器产品生态系统。产品具有广阔的市场前景,可广泛应用于数字信号处理、工业控制及电机驱动、数字电源、消费电子、白色家电等领域。